

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-305474

(43)Date of publication of application : 05.11.1999

(51)Int.Cl.

G03G 5/10

B32B 27/18

G03G 21/00

(21)Application number : 10-109681

(71)Applicant : MITSUBISHI CHEMICAL CORP

(22)Date of filing : 20.04.1998

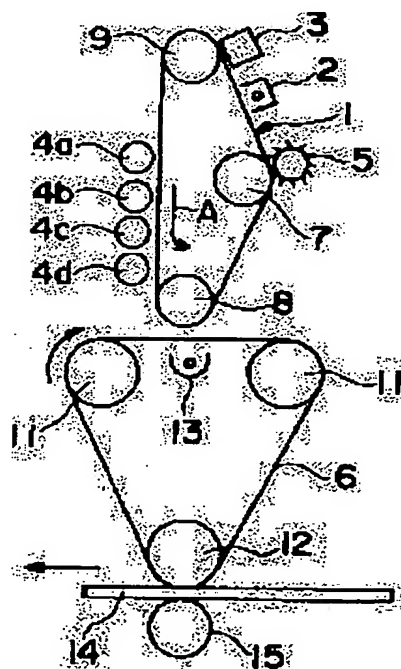
(72)Inventor : MORIKOSHI MAKOTO
OTSU NORIHIRO
FURUTA KATSUHIRO
SUZUKI SHINICHI

(54) SEAMLESS PHOTORECEPTOR BELT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a seamless photoreceptor belt with an excellent image and durability by applying a photoreceptor layer on a seamless belt equipped with a surface layer controlled to some fixed resistance dispersion and some fixed resistance variation in some specified semiconductor area.

SOLUTION: This seamless belt 1 is obtained by applying the photoreceptor layer on the surface layer of the seamless belt 1 being the base substance of the photoreceptor. As for the average value of an electric resistance value in the surface layer of the seamless belt 1; volume resistivity is within a range being $\geq 1 \times 100 \Omega \cdot \text{cm}$ and $\leq 1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ and surface resistivity is within a range being $\geq 1 \times 100 \Omega / (\text{square})$ and $\leq 1 \times 100 \Omega / (\text{square})$, and the dispersion expressed by the maximum value/minimum value of the volume resistivity and the surface resistivity at the respective parts of the seamless belt is within a range being 1 to 100, resistance change expressed by the maximum value/ minimum value in optional 20 mm on the seamless belt is within 8, and the contact angle of the surface of the seamless belt with water is $\leq 105^\circ$.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

01.08.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

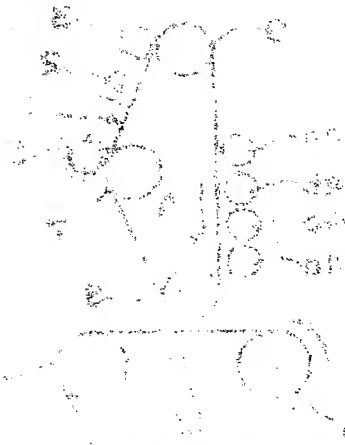
RECEIVED

FOR THE DIRECTOR OF THE BUREAU OF INVESTIGATION

U.S. DEPT. OF JUSTICE
WASHINGTON, D.C.
JAN 10 1955

RECEIVED
JAN 10 1955
U.S. DEPT. OF JUSTICE
WASHINGTON, D.C.

RECEIVED



THIS PAGE BLANK (USPTO)



RECEIVED

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision
of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-305474

(43) 公開日 平成11年(1999)11月5日

(51) Int.Cl.
G 0 3 G 5/10
B 3 2 B 27/18
G 0 3 G 21/00
識別記号
3 5 0

F I
G 0 3 G 5/10
B 3 2 B 27/18
G 0 3 G 21/00
Z
J
3 5 0

審査請求 未請求 請求項の数 6 OL (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願平10-109681

(22) 出願日 平成10年(1998)4月20日

(71) 出願人 000005968

三菱化学株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目5番2号

(72) 発明者 森越 誠

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社四日市事業所内

(72) 発明者 大津 紀宏

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社四日市事業所内

(72) 発明者 古田 克宏

三重県四日市市東邦町1番地 三菱化学株式会社四日市事業所内

(74) 代理人 弁理士 遠山 勉 (外2名)

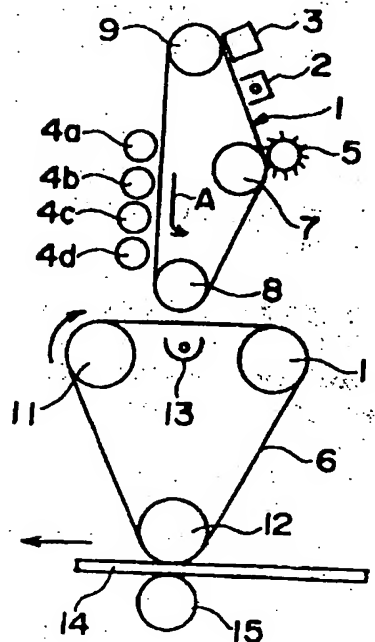
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シームレス感光体ベルト

(57) 【要約】

【課題】 ある特定の半導電領域で、ある一定の抵抗ばらつきとある一定の抵抗変化量にコントロールした表面層を備えるシームレスベルト上に感光層を塗布することにより優れた画像と耐久性を備えるシームレス感光体ベルトを提供すること。

【解決手段】 感光体基体となるシームレスベルトの表面層上に感光層を塗布することにより得られ、このシームレスベルトの表面層における電気抵抗値の平均値が、体積抵抗率で $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、表面抵抗率で $1 \times 10^9 \Omega / \square$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下の範囲にあり、前記シームレスベルト各部における体積抵抗率と表面抵抗率の最大値/最小値で表されるばらつきが $1 \sim 10.0$ 倍の範囲にあり、かつシームレスベルト上任意の 20 mm 間での最大値/最小値で表される抵抗変化が 8 以内で、シームレスベルト表面の水との接触角が 105 度以下であることを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 感光体基体となるシームレスベルトの表面層上に感光層を塗布することにより得られるシームレス感光体ベルトであって、前記シームレスベルトの表面層における電気抵抗値の平均値が、体積抵抗率で $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、表面抵抗率で $1 \times 10^9 \Omega / \square$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下の範囲にあり、前記シームレスベルト各部における体積抵抗率と表面抵抗率の最大値/最小値で表されるばらつきが1~100倍の範囲にあり、かつ前記シームレスベルト上任意の20mm間での最大値/最小値で表される抵抗率変化が8以内で、前記シームレスベルト表面の水との接触角が105度以下であることを特徴とするシームレス感光体ベルト。

【請求項2】 前記シームレスベルトが導電性フィラーを含有する熱可塑性樹脂組成物を環状ダイから押出し成膜されたことを特徴とする請求項1に記載のシームレス感光体ベルト。

【請求項3】 前記シームレスベルトが熱可塑性樹脂に導電性フィラーとしてアセチレンブラックを10重量%以上20重量%以下の割合で配合された層を少なくとも1層有することを特徴とする請求項1又は2に記載のシームレス感光体ベルト。

【請求項4】 前記シームレスベルトが100℃における熱収縮率が5%以内である請求項1、2又は3のいずれかに記載のシームレス感光体ベルト。

【請求項5】 前記シームレスベルトの長手方向の内径の変化量が平均値に対して、 $\pm 0.3\%$ 以内、厚みばらつきが $\pm 5\%$ 以内の範囲であることを特徴とする請求項1~4のいずれかに記載のシームレス感光体ベルト。

【請求項6】 前記シームレスベルトが基体外表面十点平均粗さが $3 \mu\text{m}$ 以下である請求項1~5のいずれかに記載のシームレス感光体ベルト。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明はシームレス感光体ベルトに関し、更に詳細には電子写真において使用されるシームレス感光体ベルトに関する。

【0002】

【従来の技術】 電子写真式複写機等の感光装置においてはエンドレスベルトが多用されている。図1はフルカラー用感光装置の構造を概略的に示す構成説明図である。この種のフルカラー用感光装置では、感光体ベルト1、中間転写体6を備えている。

【0003】 感光体ベルト1の周囲には、帯電器2、半導体レーザーなどを光源とする露光光学系3、トナーが収納されている現像器4a~4d、及び残留トナーを除去するためのクリーナー5よりなる電子写真プロセスユニットが配置されている。感光体ベルト1は、搬送ローラ7、8、9に掛け渡されて、矢印方向に移動するよう

になっている。

【0004】 次に、このフルカラー用感光装置の動作について説明する。最初に、矢印A方向に回転する感光体ベルト1の表面を帯電器2により一様に帯電する。次に、図示しない画像読み取り装置などで得られた画像に対応する静電潜像を露光光学系3により感光体ベルト1上に形成する。静電潜像は現像器4でトナー像に現像される。このトナー像を、静電転写機13により中間転写体6へ静電転写し、搬送ローラ12と押圧ローラ15との間で記録紙14に転写する。

【0005】 このような従来の電子写真式複写機等の感光装置において、感光体ベルトとしては以下の2つのものが実用化されている。その1つは、アルミニウムを蒸着した樹脂フィルム（感光体基体）上に感光層を塗布形成した後、フィルムの両端を継ぎ合せて無端ベルト状とした感光体ベルトであり、もう一つは、電鍍ニッケルを用いたシームレス導電性基体（感光体基体）上に感光層を塗布して感光体ベルトとしたものである。

【0006】 しかしながら、前者は、継ぎ目部分が画像欠陥となるため、継ぎ部に画像が乗らないように感光体ベルトの位置を検知するシステムが必要となりマシンコストが高くなるばかりか、継ぎ目の強度にも問題があった。他方、後者の感光体ベルトは、基体が金属であることからフレキシブル性に乏しく実用性に問題があった。

【0007】 そこで、樹脂性のシームレスベルトを感光体基体とする感光体ベルトの開発が望まれており、以下のものが提案されている。

①ポリイミド溶液を回転ドラム上にキャスト成形し硬化反応して得たシームレスベルトを感光体基体として作製し、その後このシームレスベルトに導電層、感光層等を塗布して構成するもの、

②ポリエステルを環状ダイより押し出してシームレスベルトを感光体基体として作製し、その上に導電層、感光層等を塗布して構成するもの、

③導電性フィラーを混入したポリイミド分散液をキャスト成形や遠心成形したシームレス導電性ベルト（感光体基体）に導電層や感光層等を塗布して構成するもの、

④ポリエステルやポリカーボネート等の特定の熱可塑性樹脂組成物にカーボン等の導電性フィラーを含有した熱可塑性樹脂組成物を環状ダイより押し出したシームレス導電性ベルト（感光体基体）に導電層や感光層等を塗布して構成するものが提案されている。

【0008】 しかし、上記①項と②項に記載された感光体ベルトについては、シームレスベルトに導電層を塗布する工程が必要となり、工程が複雑で生産性が劣るといった問題や導電層を塗布する工程で導電性のばらつきが発生するといった問題があった。上記③項に記載された感光体ベルトについては、溶媒中に導電性のフィラーを分散させているためか、溶媒中でカーボンが動き、カー

ボン分散を均一にコントロールすることが困難で、電気抵抗にばらつきが発生する。

【0009】そのため、このシームレスベルトに感光層を塗布して感光体ベルトとして使用すると、画像ムラが発生するといった問題があった。更には、シームレスベルトが溶媒を使用して作成されたものであるために、残留溶媒が感光層を侵し、画像異常を発生させることもあった。また、パッチ式での生産になるため生産性に劣るといった問題もあった。

【0010】また、上記④項については、連続成形によるため生産性には優れるが、導電領域にするためにカーボン等を絶縁性の樹脂に混ぜ合わせるためか、カーボン分散が均一になりにくく、電気抵抗にばらつきが発生し、そのためか、原因不明の画像ムラが発生する場合ばかりか、カーボンを大量に入れて導電性を発現させなくともならずベルトが割れやすく感光体ベルトとして使用されるには至っていないかった。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】そこで、本発明者等は鋭意検討した結果、感光体基体の電気抵抗が導電領域ではなくても、ある特定の半導電領域で、ある一定の抵抗ばらつきとある一定の抵抗変化量にコントロールした表面層を備えるシームレスベルト即ち感光体基体上に感光層を塗布した構成のシームレス感光体ベルトであれば優れた画像と耐久性が得られることを知見した。すなわち、局所的な抵抗変化率がある一定範囲以内の感光体基体を用いれば鮮明な画像が得られることを突き止めた。

【0012】また、本発明に係る、電気抵抗を有するシームレスベルト上に感光層を塗布したシームレス感光体ベルトは、導電領域の必要性がないため、必要以上に付加的成分を混ぜ合わせる必要がなく、優れた耐久性を合わせ持つことが分かった。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明はシームレス感光体ベルトであり、前述した技術的課題を解決するために以下のように構成されている。すなわち、本発明は、感光体基体となるシームレスベルトの表面層上に感光層を塗布することにより得られるシームレス感光体ベルトであって、シームレスベルトの表面層における電気抵抗値の平均値が、体積抵抗率が $1 \times 10^8 \Omega \cdot \text{cm}$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 以下、表面抵抗率が $1 \times 10^8 \Omega / \square$ 以上、 $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ 以下の範囲にあり、前記シームレスベルト各部における体積抵抗率と表面抵抗率の最大値/最小値で表されるばらつきが1~100倍の範囲にあり、かつ前記シームレスベルト上任意の20mm間での最大値/最小値で表される抵抗率変化が8以内で、シームレスベルト表面の水との接触角が105度以下であることを特徴とする。

【0014】このようなシームレス感光体ベルトにおいて、シームレスベルトが導電性フィラーを含有する熱可

塑性樹脂組成物を環状ダイから押出成膜されて形成されたものであることが好ましい。また、シームレスベルトは熱可塑性樹脂にアセチレンブラックを10重量%以上20重量%以下の範囲で配合した層を少なくとも1層有することが好ましい。そして、更に、シームレスベルトは、125℃における熱収縮率が5%以内であることが好ましい。更にまた、シームレスベルトの内径ばらつきが $\pm 0.3\%$ 以内、厚みばらつきが $\pm 5\%$ 以内の範囲であることが好ましく、加えてこのシームレスベルトにおけるベルト外表面十点平均粗さが $3 \mu\text{m}$ 以下であることも好ましい。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明のシームレス感光体ベルトを具体例を挙げて更に詳細に説明する。

(1)シームレス感光体ベルトの構成：本発明のシームレス感光体ベルトを電子写真感光体ベルトとして用いる時、そのシームレス感光体ベルトの層構成には以下に示す既存の有機電子写真感光体として提案されているものが使用できる。

【0016】すなわち、本発明のシームレス感光体ベルトは、ある特定範囲の電気抵抗に制御された導電性シームレスベルト（感光体基体）の外周面上に電荷発生剤と電荷輸送剤を合わせた単層型感光層を塗布したものや、導電性シームレスベルトの外周面上に電荷発生層を塗布し、次に電荷移動層を順次塗布した積層型感光層を形成したものでよい。

【0017】更に、感光層の表面の傷防止、トナーがフィルム上に固着堆積することを防止する目的で最外層に保護層を塗布したものや、感光層で発生した電荷が導電性シームレスベルト側へ移動を阻止する目的で、下引き層、ブロッキング層を導電性シームレスベルトと感光層の間に入れた構成でもよい。

【0018】(2)シームレスベルト（感光体基体）の電気抵抗：シームレス感光体ベルトを構成する感光体基体即ちシームレスベルトの電気特性は、体積抵抗率が 1×10^8 から $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率が 1×10^8 から $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ の範囲にあり、そのばらつきが100倍以内でなければならない。好ましくは、体積抵抗率が 1×10^8 から $1 \times 10^{10} \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率が 1×10^8 から $1 \times 10^{10} \Omega / \square$ の範囲で、そのばらつきが20倍以内、更に好ましくは10倍以内である。

【0019】電気抵抗値がこれより低い場合は、大量に導電性物質を加える必要が生じ、そのためシームレスベルトの成形性を著しく損なうばかりか、シームレスベルトがもろくなり、機械的強度が低下する。電気抵抗値がこれより高い場合は、導電体としての役割を果たさなくなり、帯電が不安定になったり、感光体の光応答が低下する。従って、感光体基体としての電気抵抗値は上述した通り、ある特定範囲の半導電領域に制御されていなければならない。

【0020】また、抵抗変化率については、ある一定の変化率でないと、一旦帯電した電荷が抵抗の低い方へ移動してしまい、画像に影響を与える。そのため体積抵抗率と表面抵抗率の変化率がベルト上任意の20mm間での最大値/最小値で8以内であることが重要である。特に、体積抵抗率が 1×10^4 から $1 \times 10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 、表面抵抗率が 1×10^4 から $1 \times 10^9 \Omega / \square$ の範囲にあり、体積抵抗率と表面抵抗率の変化がベルト上任意の20mm間での最大値/最小値で8以内である導電表面層を有するシームレスベルト上に感光層などが塗布されてなるシームレス感光体ベルトが好ましい。

【0021】(3)シームレスベルト(感光体基体)の内径精度:シームレス感光体ベルトを構成する感光体基体であるシームレスベルトは、最も内側に位置する構成要素として使用されることになるため、シームレスベルトの内径精度は、特に重要となる。すなわち、シームレスベルトの内径精度は、ある一定の範囲以内でなければ、ベルトの蛇行を招き、ベルトとローラー端部との接触を起したり、或いはベルト両端部に取り付けられた蛇行防止用ゴムガイド部とベルトに極度にストレスが加わり破断しやすくなる。そして、シームレスベルトの幅方向の内径のばらつきは $\pm 0.3\%$ 以内が好ましく、更に好ましい内径精度は $\pm 0.1\%$ 以内である。

【0022】(4)シームレスベルト(感光体基体)の製造方法:シームレス感光体ベルトを構成する感光体基体であるシームレスベルトの製造方法としては特に制限はなく公知のものが挙げられるが、特に好ましいシームレスベルトの製造方法としては、押出し機先端に取り付けた環状ダイより熱可塑性樹脂、エラストマー等をチューブ状に熔融押出し、チューブの外部及び/又は内部を冷却して連続的にシームレスチューブを成形することが可能な熔融押し出し成形法が連続生産性、電気抵抗の均一性、内径の均一性の点で好ましい。

【0023】押出し方向は垂直方向、水平方向どちらでも構わないが、チューブの内径を高精度で制御可能な重力に影響を受けない垂直方向の下方押出し方式が好ましい。また、環状ダイとしては、サイドフィードダイやマンドレルサポートダイやクロスヘッドダイ、オフセットダイ等が挙げられるが、樹脂合流部で厚みムラ、電気抵抗値の変動が発生しにくいスパイラルダイが好ましい。

【0024】さらに、均一な抵抗値を得るために、ギャボンで熔融樹脂を定量押し出ししたり、ダイス内の温度や、熔融樹脂温度を均一にコントロールしたり、環状ダイ内の温度を均一にしたり、ダイス内に分割したヒーター等を設けダイス内の温度や熔融樹脂温度を個別に独立してコントロールしてもよい。重要なことは、シームレスベルトの抵抗値ばらつきが、ある一定範囲に制御されていることである。

【0025】このようなシームレスベルト上に感光層等をコートさせる方法としては、特に制限はないが、シ-

ムレスベルトと感光層を多層で押出し成形してもよいし、シームレスベルトのみを押出し成形で作り、ブロッキング層や感光層等を浸漬塗布、スプレー塗布、又はビーム塗布等公知の塗布方法により塗布してシームレス感光体ベルトとしてもよいし、シームレスベルトから感光層まで全て浸漬塗布、スプレー塗布、ビーム塗布等の公知の塗布方法により順次重ね合わせ塗布してシームレス感光体ベルトとしてもよく、特に制限はない。

【0026】生産性や電気抵抗の均一性等を考慮した場合のシームレス感光体ベルトの製造方法としては、シームレスベルトを押出し成形で作り、ブロッキング層や感光層等を浸漬塗布、スプレー塗布、ビーム塗布等の公知の塗布方法により塗布して製造することが好ましい。

【0027】(5)シームレスベルト(感光体基体)の材料:本発明において適用されるシームレスベルトの樹脂組成物は、熱可塑性樹脂であり、導電性フィラーを配合したものも含まれる。

【0028】熱可塑性樹脂としては、エチレン(高密度、中密度、低密度、直鎖状低密度)、プロピレンエチレンブロックまたはランダム共重合体、ゴムまたはラテックス成分例えばエチレン・プロピレン共重合体ゴム、スチレン・ブタジエンゴム、スチレン・ブタジエン・スチレンブロック共重合体またはその水素添加誘導体、ポリブタジエン、ポリイソブチレン、ポリアミド、ポリアミドイミド、ポリアセタール、ポリアリレート、ポリカーボネート、ポリフェニレンエーテル、変成ポリフェニレンエーテル、ポリイミド、液晶性ポリエステル、ポリエチレンテレフタレート、ポリスルホン、ポリエーテルスルホン、ポリフェニレンサルファイド、ポリビスアミドトリアゾール、ポリブチレンテレフタレート、ポリエーテルイミド、ポリエーテルエーテルゲトン、アクリル、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化ビニル、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレン、フッ素ゴム、アクリル酸アルキルエステル共重合体、ポリエステルエステル共重合体、ポリエーテルエステル共重合体、ポリエーテルアミド共重合体、オレフィン共重合体、ポリウレタン共重合体、の1種又はこれらの混合物からなるもの等が使用される。

【0029】特に好ましい樹脂は、ポリフッ化ビニリデン、ポリフッ化ビニル、エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、ポリクロロトリフルオロエチレン、テトラフルオロエチレンヘキサフルオロプロピレン共重合体、テトラフルオロエチレンパーフルオロアルキルビニルエーテル共重合体、ポリテトラフルオロエチレン等のフッ素樹脂やフッ素ゴムがトナー等からの汚れを防止するためにも好ましく、また、ポリカーボネートやポリブチレン

テレフタレート、ポリエチレンテレフタレート、ポリエステルエステル共重合体、ポリエーテルエステル共重合体等のエステル系熱可塑性樹脂が耐電気特性において電気抵抗値の変動が少なく安定のため好ましい。

【0030】導電性フィラーとしては、カーボンブラック、グラファイト、カーボン繊維、金属粉、導電性金属酸化物、有機金属酸化物、有機金属化合物、有機金属塩、導電性高分子等から選ばれる少なくとも1種またはこれら数種の混合物からなるものが好ましい。その中でも特にカーボンブラックが好ましい。カーボンブラックとしては、アセチレンブラック、ファーネスブラック、チャンネルブラック等のカーボンブラックがある。フィルムの外観を損なわないためにも分散性に優れたアセチレンブラックが好ましい。

【0031】カーボンブラックの配合量は、カーボンブラックの種類により異なるが、アセチレンブラックの場合、熱可塑性樹脂に3～25重量%で配合されていることが好ましく、さらには、熱可塑性樹脂に10～20重量%配合されていることが特に好ましい。ケッチェンブラックの場合には1～10重量%が好ましく、アセチレンブラックと併用して用いてもよい。上記範囲未満では導電性に乏しく、上記範囲以上では製品の外観が悪くなり、また材料強度が低下して好ましくない。

【0032】樹脂組成物には、本発明の目的を阻害しない限りにおいて、通常の樹脂組成物に配合される各種の付加的成分を含むことができる。このような成分としては、酸化防止剤、滑剤、離型剤などがある。

【0033】更に、発明の効果を著しく損なわない限り、上記以外の以下のような付加成分を更に添加しても構わない。熱可塑性樹脂、熱硬化性樹脂、各種フィラーとしては、例えば、炭酸カルシウム、タルク、マイカ、シリカ、アルミナ、水酸化アルミニウム、水酸化マグネシウム、硫酸バリウム、酸化亜鉛、ゼオライト、ウオラストナイト、けいそう土、ガラスビーズ、ベントナイト、モンモリナイト、アスベスト、中空ガラス球、黒鉛、二硫化モリブデン、酸化チタン、アルミニウム繊維、ステンレススチール繊維、黄銅繊維、アルミニウム粉末、木粉、もみ殻、グラファイト、金属粉、導電性金属酸化物、有機金属化合物、有機金属塩等のフィラーをあげることができる。

【0034】また、添加剤としては、例えば、酸化防止剤（フェノール系、硫黄系等）、滑剤、有機・無機系の各種顔料、紫外線吸収剤、帯電防止剤、分散剤、中和剤、発泡剤、可塑剤、銅害防止剤、架橋剤、流れ性改良剤等を挙げることができる。

【0035】（6）シームレスベルトの外表面粗さ：感光体基体であるシームレスベルトの粗さは、十点平均粗さで3 μ m以内であることが好ましい。トナーの平均粒径は一般に5 μ mから8 μ mであり、その粒径分布に幅があるため十点平均粗さが3 μ mを超えると感光層を塗

布した後の表面が粗くなり、粒径の小さいトナーがシームレス感光体ベルトの微少の凹凸にめり込み、トナーがフィルム上に固着堆積し、紙への転写効率が悪化した、抵抗値が変化したりするため画像ムラになるといったことがある。さらに、好ましいシームレスベルトの粗さは十点平均粗さで1 μ m以内である。

【0036】（7）シームレスベルトの熱収縮率：感光体基体であるシームレスベルトの100℃での熱収縮率は、5%以下が好ましい。電子写真装置においては装置内の雰囲気温度が局所的に100℃に達する場合もありその時の収縮率が5%を超えるとベルト内径が小さくなり、2本以上のローラで張架して駆動させた場合、装置内の温度差でベルト両端のテンションが変わり蛇行する問題や、収縮により電気抵抗値が変化するという問題が発生する。好ましいのは100℃での熱収縮率が3%以下である。

【0037】（8）シームレスベルトの厚み：感光体基体であるシームレスベルトの厚みは、25以上1000 μ m以下が好ましく、50 μ m以上200 μ m以下が更に好ましい。25 μ m未満になると2本以上のローラで張架して駆動させた時に伸びてしまい好ましくない。また、1000 μ mを超えるとシームレスチューブが硬くなり弾性変形をしなくなりフレキシブルでなくなり2本以上のローラで張架して駆動させにくいので好ましくない。

【0038】（9）接触角：シームレスベルト外表面の接触角は、感光層とシームレスベルトの界面の接着性に関係し、ある特定の範囲以下でなければ接着力がでない。好ましいのは100～70度である。

【0039】（10）補強テープ：また、シームレス感光体ベルトの強度を補う目的でシームレスベルト感光体ベルトの両端部の外側及び又は内側に、図2及び図3に示されるようにPET等の補強テープ16を貼り付けた構成でも構わない。

【0040】（11）蛇行防止ガイド：また、シームレス感光体ベルトの蛇行を防止する目的でシームレス感光体ベルトの内側両端にウレタンやシリコン等によるJISAによる硬度30～90度の蛇行防止ガイド17を設けてもよい。その場合には、このシームレス感光体ベルト1が掛け渡される搬送ローラ7、8、9には、図2に示されるように蛇行防止ガイド17に係合しながら通過する溝18をそれぞれ形成しておく必要がある。

【0041】（12）感光層：
①単層型感光層に含有される電荷発生剤としては、セレン及びその合金、ヒ素-セレン、硫化カドミウム、酸化亜鉛、硫化亜鉛、硫化アンチモン、CdS-Se等の合金、酸化チタン等の酸化物系半導体、アモルファスシリコンなどのシリコン系材料、その他の無機光導電物質、フタロシアニン、アゾ色素、キナクリドン、多環キノ

ゴ、アントアントロン、ピラントロン、シアニン等の各種有機顔料、色素を使用することができる。中でも、無金属フタロシアニン、銅、塩化インジウム、塩化ガリウム、シリコン、錳、オキシチタニウム、亜鉛、バナジウム等の金属、又は酸化物、塩化物、水酸化物の配位したフタロシアニン類、モノアゾ、ビスアゾ、トリアゾ、ポリアゾ類等のアゾ顔料が望ましい。これらの電荷発生剤は、単独でまたは2種類以上を組み合わせ用いることができる。

【0042】②単層型感光層に含有される電荷輸送剤としては、ポリビニルカルbazol、ポリビニルピレン、ポリアセナフチレン、ポリビニルアントラセン等の高分子化合物、又は各種ピラゾリン誘導体、カルbazol誘導体、オキサゾール誘導体、ヒドラゾン誘導体、スチルベン誘導体、アリアルアミン誘導体、オキサジアゾール誘導体、チアゾール誘導体、チアジアゾール誘導体、トリアゾール誘導体、イミダゾール誘導体、イミダゾロン誘導体、イミダゾリジン誘導体、スチリル化合物、ベンゾチアゾール誘導体、ベンズイミダゾール、アクリジン誘導体、フェナジン誘導体等の低分子化合物を使用することができる。

【0043】以上の正孔輸送型の電荷輸送剤の他に、ベンゾキノン誘導体、ナフトキノン誘導体、アントラキノン誘導体、ジフェノキノン誘導体、フルオレノン誘導体等の電子輸送剤も必要により用いられる。これら電荷輸送剤は、電荷発生剤との組み合わせ、極性等を考慮し1種、または2種以上を組み合わせ用いられる。

【0044】③単層型感光層に含有される電荷発生剤、電荷輸送剤が膜形成能が乏しい場合には、バインダーポリマーを用いて形成されても良い。この場合、電荷発生層はこれらの物質とバインダーポリマーを溶剤に溶解あるいは分散して得られる塗布液を塗布乾燥して得ることができる。

【0045】バインダーとしては、例えばブタジエン、スチレン、酢酸ビニル、塩化ビニル、アクリル酸エステル、メタクリル酸エステル、ビニルアルコール、エチルビニルエーテル等のビニル化合物の重合体及び共重合体、ポリビニルアセタール、ポリカーボネート、ポリエステル、ポリアミド、ポリウレタン、セルロースエーテル、フェノキシ樹脂、ケイ素樹脂、エポキシ樹脂等が挙げられる。これらは適当な硬化剤等を用いて熱、光等により架橋させて用いることもできる。これらのバインダーは単独で、又は2種類以上を組み合わせ用いることができる。

【0046】④感光層が単層構造の場合には、下記電荷発生剤、電荷輸送剤、バインダーポリマーの他に添加剤等を溶剤に溶解、分散した塗布液を同様の方法により基板上に塗布することにより感光層が得られる。

【0047】塗布の際に使用される溶媒、分散媒としては、ブチルアミン、ジエチルアミン、エチレンジアミ

ン、イソプロパノールアミン、トリエタノールアミン、トリエチレンジアミン、N、N-ジメチルホルムアミド、アセトン、メチルエチルケトン、シクロヘキサノン、ベンゼン、トルエン、キシレン、クロロホルム、1,2-ジクロロエタン、1,2-ジクロロプロパン、1,1,2-トリクロロエタン、1,1,1-トリクロロエタン、トリクロロエチレン、テトラクロロエタン、ジクロロメタン、テトラヒドロフラン、ジブチルメチルアルコール、エチルアルコール、イソプロピルアルコール、酢酸エチル、酢酸ブチル、ジメチルスルホキシド、メチルセルソルブ、等が挙げられる。これらの溶媒は、1種単独で使用してもよく、或いは2種以上を混合溶媒として用いても良い。

【0048】⑤一方、感光層が積層型構造の場合には、電荷発生層における電荷発生剤として単層型と同様なものが用いることができるが、バインダーポリマーを加えてもよい。一般には、電荷発生剤100重量部に対し、5~500重量部、好ましくは20~300重量部のバインダーポリマーを使用する。

【0049】電荷発生剤は、通常、ボールミル、超音波分散器、ペイントシェイカー、アトライター、サンドグライнда等により適当な分散媒に分散、溶解し、必要に応じてバインダー樹脂を添加して塗布液を調整し、この塗布液をディッピング法、スプレー法、バーコーター法、ブレード法、ロールコーター法、ワイヤーバー塗工法、ナイフコーター塗工法、等の塗布法により塗布後、乾燥する。また電荷発生層は上記電荷発生剤を蒸着、スパッタリング等の気相製膜法で製膜したものであってもよい。電荷発生層の膜厚は、0.01~5μm、好ましくは0.05~2μmの範囲が好ましい。

【0050】また、電荷輸送層において電荷輸送剤として単層型と同様なものを用いることができるが、バインダーポリマーを加えてもよく、その割合は特に制限はないが一般には電荷輸送剤100重量部に対し、1.0~500重量部、好ましくは30~300重量部のバインダーポリマーを使用する。

【0051】電荷輸送層は、バインダーとして優れた性能を有する上記のポリマーと混合して電荷輸送剤と共に適当な溶剤中に溶解し、得られた塗布液を電荷発生層と同様の方法により塗布することにより、製造することができる。電荷輸送層の膜厚は通常は1.0μm~50μm、好ましくは13μmから35μmの範囲がよい。

【0052】⑥また、単層、積層いずれの場合でも、必要に応じて電子吸引性化合物、あるいは可塑剤、顔料その他の添加剤を添加しても良い。電子吸引性化合物としては、テトラシアノキノジメタン、ジシアノキノメタン、ジシアノキノビニル基を有する芳香族エステル類等のシアノ化合物；2,4,6-トリニトロフルオレノン等のニトロ化合物；ペリレン等の縮合多環芳香族化合物；ジフェノキノン誘導体；キノン類；アルデヒド類；

ケトン類；エステル類；酸無水物；フタリド類；置換及び無置換サリチル酸の金属錯体；置換及び無置換サリチル酸の金属塩；芳香族カルボン酸の金属錯体；芳香族カルボン酸の金属塩が挙げられる。

【0053】好ましくは、シアノ化合物、ニトロ化合物、縮合多環芳香族化合物、ジフェノキノン誘導体、置換及び無置換サリチル酸の金属錯体、置換及び無置換サリチル酸の金属塩；芳香族カルボン酸の金属錯体；芳香族カルボン酸の金属塩を用いるのがよい。

【0054】の更に、単層、積層いずれの場合でも、本発明の電子写真感光体の感光層は成膜性、可撓性、塗布性機械的強度、製膜性、耐久性等を向上させるために周知の可塑剤、酸化防止剤、紫外線吸収剤、レベリング剤を含有していてもよい。

【0055】⑤また、単層、積層いずれの場合でも、このようにして形成される感光体は必要に応じて、下引き層、ブロッキング層、表面保護層等を有していてもよいことは言うまでもない。下引き層は、通常、感光層と導電性シームレスベルトの間に使用され、通常使用される公知のものが使用できる。下引き層としては酸化チタン、酸化アルミニウム、ジルコニア、酸化珪素などの無機微粒子、有機微粒子、ポリアミド樹脂、フェノール樹脂、メラミン樹脂、カゼイン、ポリウレタン樹脂、エポキシ樹脂、セルロース、ニトロセルロース、ポリビニルアルコール、ポリビニルブチラールなどの樹脂等の成分を使用することができる。これらの微粒子、樹脂は単独でまたは2種以上を混合して使用できる。厚さは、通常0.01~50 μm 、好ましくは0.01~10 μm である。

【0056】感光層と導電性シームレスベルトとの間に公知のブロッキング層を設けることもできる。そして、本感光体に表面保護層を設ける場合保護層の厚みは0.01~20 μm が可能であり、好ましくは0.1~10 μm である。保護層には前記のバインダーを用いることができるが、前記の電荷発生剤、電荷輸送剤、添加剤、金属、金属酸化物、などの導電材料を含有しても良い。

【0057】(13)電子写真装置：このようにして得られる電子写真感光体は優れた耐久性と画像が得られるシームレス感光体ベルトであり、複写機、プリンター、ファックス、製版機等の電子写真分野に好適である。

【0058】本発明のシームレス感光体ベルトを電子写真感光体として使用するのにあたって、帯電器はコロトロン、スコトロロンなどのコロナ帯電器、帯電ローラ、帯電ブラシ等の接触帯電器などが用いられる。露光はハロゲンランプ、蛍光灯、レーザー（半導体、He-N）、LED、感光体内部露光方式等を用いて行われる。現像行程はカスケード現像、1成分絶縁トナー現像、1成分導電トナー現像、二成分磁気ブラシ現像などの乾式現像方式や湿式現像方式などが用いられる。

【0059】転写行程はコロナ転写、ローラー転写、ベ

ルト転写などの静電転写法、圧力転写法、粘着転写法が用いられる。定着は熱ローラ定着、フラッシュ定着、オープン定着、圧力定着などが用いられる。クリーニングにはブラシクリーナー、磁気ブラシクリーナー、静電ブラシクリーナー、磁気ローラークリーナー、ブレードクリーナー、などが用いられる。

【0060】

【実施例】以下、本発明を実施例及び比較例により更に詳細に説明するが、本発明はその要旨を越えない限り、これらに限定されるものではない。なお、実施例中「部」とあるのは、「重量部」を示す。実施例及び比較例において感光体基体の作成においての使用材料は、下記の通りである。

1. ETFF（エチレンテトラフルオロエチレン共重合体、旭硝子社製、商品名「アフロンCOP C55A P」）

2. PBT（ポリブチレンテレフタレート、三菱エンジニアリングプラスチック（株）社製、商品名「ノバドール5020」）

3. PC（ポリカーボネート、三菱エンジニアリングプラスチック（株）社製、商品名「ユーピロンE2000」）

4. TPEE（熱可塑性ポリエステルエラストマー、東洋紡績（株）社製、商品名「ベルブレンロP150B」）

5. アセチレンブラック（電気化学（株）社製、商品名「デンカブラック」）

【0061】実施例及び比較例において感光体基体の実験、評価方法は、下記の通りである。

1. 表面固有抵抗（ Ω/\square ）

抵抗計ハイレスタHAプローブ（ダイヤインスツルメンツ社製）を用い、測定電圧500V、測定時間10秒にてチューブ円周方向10mmピッチで測定した。

2. 体積固有抵抗（ $\Omega \cdot \text{cm}$ ）

抵抗計ハイレスタHRSプローブ（ダイヤインスツルメンツ社製）を用い、測定電圧100V、測定時間10秒にてチューブ円周方向10mmピッチで測定した。

3. 内径精度

3次元寸法測定器にてシームレスチューブを切り開いて、チューブ両端及び中央の円周寸法を測定し、平均内径に対して $\pm 0.5\%$ 以内である場合を○、 0.5% を越える場合を×とした。

4. 外表面粗さ

（株）東京精密製、表面粗さ形状測定機「サーフコム570A」にてチューブ外表面の十点平均粗さを測定した。

5. 熱収縮率

100℃で1時間加熱後、常温で放置したときの収縮率を求めた。

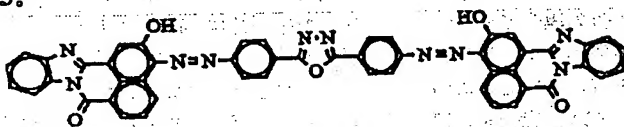
【0062】以下、具体的実施例により本発明のシーム

レス感光体ベルトをさらに説明する

【実施例1】材料としてPBT65重量%、PC20重量%、アセチレンブラック15重量%を配合した材料を30φの押出機で混練し、ペレット化する。得られたペレットを環状ダイ付き40φの押出機を用い、環状ダイより下方に熔融チューブの状態で押し出す。押し出した熔融チューブを、環状ダイと同一軸線上に支持棒を介して装着した、φ180の冷却マンドレル外表面に接触させて冷却固化させ、シームレスチューブとした。

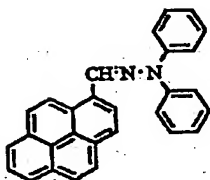
【0063】次に、シームレスチューブの中に設置されているローラと、外側に設置されているローラにより、シームレスチューブを円筒形を保持した状態で引き取り、幅方向にカットしてシームレス感光体基体を得た。結果は表1に示す通りである。

*

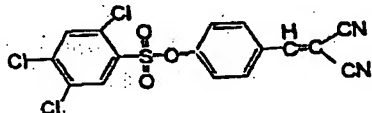


【0066】この電荷発生層液即ち感光層液をリングコーターを用いてシームレスベルト上に、その乾燥膜厚が、 0.4 g/m^2 (約 $0.4 \mu\text{m}$) となるように電荷発生層即ち感光層を設けた。

【0067】(電荷移動層の作製) 次にこの電荷発生層上に次に示す電荷輸送剤95部と、
【化2】



電子吸引製化合物として次に示すシアノ化合物1.5部
【化3】



及びポリカーボネート樹脂(三菱ガス化学(株)製、商品名Z-200)を100部をテトラヒドロフラン、ジオキサンの混合溶媒に溶解させた液を浸漬塗布した後、 125°C で25分乾燥させ、その乾燥膜厚が $21 \mu\text{m}$ になるように電荷移動層を設けた。このようにして電子写真感光体が得られる。得られた電子写真感光体を図1の装置に設置し、画像を評価したところ、画像ムラが発生しなかった。

【0068】【実施例2】材料としてPC65重量%、PBT20重量%、アセチレンブラック15重量%を配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。結果は表1の通りである。この

*【0064】このシームレス感光体基体即ちシームレスベルト上に以下のように感光層Aを形成した。

(感光層Aの作製) 下記構造を有するアゾ化合物10部を150部の4-メトキシ-4-メチルペンタノン-2に加え、サンドグライドミルにて粉碎分散処理を行った。ここで得られた顔料分散液をポリビニルブチラール(電気化学工業(株)製、商品名#6000-C)の5%1,2-ジメトキシエタン溶液100部及びフェノキシ樹脂(ユニオンカーバイド社製、商品名PKHH)の5%ジメトキシエタン溶液100部の混合液に加えて、最終的に固形分濃度4.0%の分散液を作製した。

【0065】

【化1】

シームレスベルト上に実施例1と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、画像ムラが発生しなかった。

【0069】【実施例3】材料としてETFE84重量%、アセチレンブラック16重量%に配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。結果は表1の通りである。このシームレスベルト上に実施例1と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、画像ムラが発生しなかった。

30 【0070】【実施例4】材料として熱可塑性ポリエステルエラストマー(TPEE)84重量%、アセチレンブラック16重量%に配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。結果は表1の通りである。このシームレスベルト上に実施例1と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、幅1mmの僅かな画像ムラが発生していたが、実用レベルであった。

【0071】【実施例5】材料としてPC85重量%、アセチレンブラック15重量%に配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。結果は表1の通りである。このシームレスベルト上に実施例1と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、幅2mmの僅かな画像ムラが発生していたが、実用レベルであった。

【0072】【実施例6】実施例1のシームレス感光体基体の上に、以下のように感光層Bを形成した。

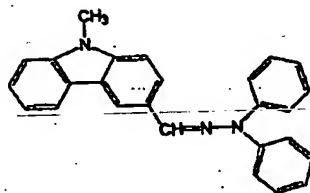
(感光層Bの作製) CuK α による粉末X線回折パターンを示すオキシチタニウムフタロシアニン10部、ポリビニルブチラール(電気化学工業(株)製、商品名#6

000-C) 5部に1, 2-ジメトキシエタン500部を加え、サンドグランドミルで粉碎、分散処理を行った。

【0073】この分散液に実施例1と同様にリングコーターを用いてシームレスベルト上に、その乾燥膜厚が、 0.3 g/m^2 (約 $0.3\text{ }\mu\text{m}$) となるように電荷発生層即ち感光層を設けた。

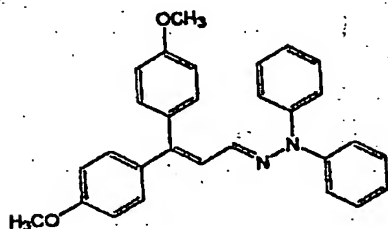
(電荷移動層の作製) 次に、この電荷発生層上に、次に示すヒドラゾン化合物56部と、

【化4】



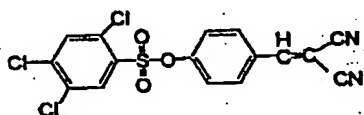
次に示すヒドラゾン化合物14部

【化5】



及び下記のシアン化合物1.5部

【化6】



及びポリカーボネート樹脂(三菱ガス化学(株)製、商品名Z-200)を100部をテトラヒドロフラン、ジオキサン混合溶媒に溶解させた液を同様に塗布した後、 125°C で25分乾燥させ、乾燥膜厚が $17\text{ }\mu\text{m}$ となるように電荷輸送層を設けた。このようにして得られた電子写真感光体を図1の装置に設置し、画像を評価したところ、画像ムラが発生しなかった。

【0074】【比較例1】材料としてETFE70重量%、PC15重量%、アセチレンブラック15重量%に配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。結果は表1の通りである。このシームレスベルト上に実施例1と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、局所的に抵抗が変化している箇所に相当する部分のみ幅20mmの画像ムラが発生した。

【0075】【比較例2】材料としてPC85重量%、アセチレンブラック15重量%に配合した材料を用いたこと以外は実施例1と同様にシームレス感光体基体を得た。ただし、抵抗変化率を大きくする目的で環状ダイに部分的にエアを吹き付けた。結果は表1の通りである。

【0076】シームレスベルト上に実施例6と同様な感光層を形成し、得られた電子写真感光体を実施例1と同様に、画像を評価したところ、局所的に抵抗が変化している箇所に相当する部分のみ幅20mmの画像ムラが発生した。

【0077】

【表1】

(表1)

	表面抵抗の平均値	表面抵抗の最大値/最小値	表面抵抗の20mm間の最大値/最小値の変化の最大値	体積抵抗の平均値	体積抵抗の最大値/最小値	体積抵抗の20mm間の最大値/最小値の変化の最大値	厚みばらばらさ	十点平均粗さ	熱収縮率	接触角	露光層	画像評価結果
実1	1×10^4	8	3	1×10^7	8	4	$\pm 4\%$	$1 \mu\text{m}$	0.3%	87度	A	画像異常なし
実2	1×10^4	8	3	1×10^7	8	5	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	0.2%	90度	A	画像異常なし
実3	1×10^4	8	6	1×10^7	11	6	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	1.5%	100度	A	画像異常なし
実4	1×10^4	8	5	1×10^7	10	7	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	2.5%	75度	A	幅1mm以下画像異常
実5	1×10^4	8	8	1×10^7	10	8	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	0.2%	85度	A	幅2mm以下画像異常
実6	1×10^4	8	3	1×10^7	8	4	$\pm 4\%$	$1 \mu\text{m}$	0.3%	100度	B	画像異常なし
比1	1×10^4	10	10	1×10^7	18	18	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	1%	95度	A	幅20mm画像異常
比2	1×10^4	15	15	1×10^7	20	20	$\pm 5\%$	$1 \mu\text{m}$	0.3%	85度	A	幅20mm画像異常

【0078】

【発明の効果】以上説明したように、本発明のシームレス感光体ベルトによれば、ある特定の電気抵抗値を有した感光体基体であるシームレスベルト上に感光層を塗布してなるシームレス感光体ベルトは、優れた耐久性をもち、電子写真式複写機、レーザービームプリンタ等に用

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のシームレス感光体ベルトを組み込んだ電子写真方式の複写機における要部を概略的に示す構成説明図である。

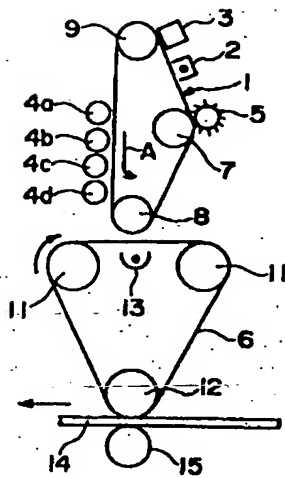
【図2】本発明のシームレス感光体ベルトを概略的に示す斜視図である。

【図3】図2に示されるシームレス感光体ベルトを3-3線に沿って切断して示す断面図である。

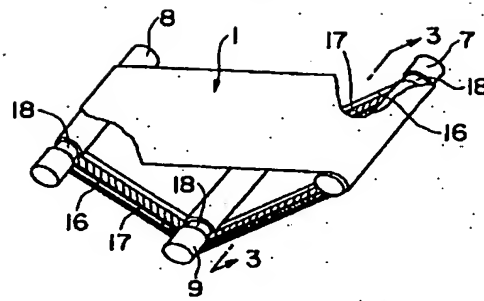
【符号の説明】

- 1 シームレス感光体
- 2 帯電器
- 3 露光用光学系
- 4 a～4 d 現像器
- 5 クリーナー
- 6 中間転写体
- 7～12 搬送ローラ
- 13 静電転写部
- 14 記録紙
- 15 押圧ローラ
- 16 補強テープ
- 17 蛇行防止ガイド
- 18 蛇行防止ガイド係合用の溝

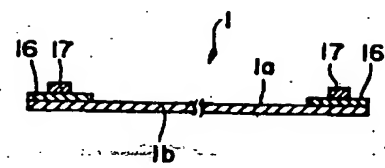
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 鈴木 慎一

神奈川県横浜市青葉区鴨志田町1000番地
三菱化学株式会社横浜総合研究所内

THIS PAGE BLANK (USPTO)